

BEST AVAILABLE COPY

DERWENT-ACC-NO: 2003-684351

DERWENT-WEEK: 200365

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical recording medium for magneto optical
recording systems, has recording layer in which phase
transition of elements is performed by irradiating with light

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 2002JP-0016903 (January 25, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>JP 2003211849 A</u>	July 30, 2003	N/A
007 B41M 005/26		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2003211849A	N/A	2002JP-0016903
January 25, 2002		

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/0055 , G11B007/24 , G11B007/26

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003211849A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The optical recording medium has a recording layer (3) in which the crystal phase of elements is transformed to amorphous phase by irradiating with light. The layer comprises germanium, gadolinium, manganese, antimony and tellurium in preset composition.

DETAILED DESCRIPTION - The optical recording medium has a recording layer (3) in which the crystal phase of elements is transformed to amorphous phase by irradiating with light. The layer comprises germanium, gadolinium, manganese,

antimony and tellurium in a composition, Ge alpha Ga beta Mn gamma Sb delta Te eta , where alpha , beta , gamma , delta and eta are in atomic% and the total of alpha + beta + gamma + delta + eta is 100. The following relations are satisfied: 0 less than alpha at most 7, 0 less than beta at most 7, gamma = 5-10, delta = 60-70 and eta = 15-25.

USE - For magnetic optical recording systems.

ADVANTAGE - A high speed overwrite response of the recording layer is achieved and the layer has high reliability. Recording sensitivity is high, while sulfuration of reflection layer in the recording medium is prevented.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an optical recording medium.

Recording layer 3

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: OPTICAL RECORD MEDIUM MAGNETO OPTICAL RECORD SYSTEM
RECORD LAYER
PHASE TRANSITION ELEMENT PERFORMANCE IRRADIATE LIGHT

DERWENT-CLASS: L03 P75 T03

CPI-CODES: L03-B05F;

EPI-CODES: T03-B01B5G; T03-D01A1A; T03-D01A5A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2003-187823

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-546384

PAT-NO: JP02003211849A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003211849 A
TITLE: OPTICAL RECODING MEDIUM
PUBN-DATE: July 30, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIURA, YUJI	N/A
HARIGAI, MASATO	N/A
YUZURIHARA, HAJIME	N/A
KAGEYAMA, YOSHIYUKI	N/A
SUZUKI, EIKO	N/A
TASHIRO, HIROKO	N/A
MIZUTANI, MIKI	N/A
ABE, MIKIKO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002016903

APPL-DATE: January 25, 2002

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/0055 , G11B007/24 , G11B007/26

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium capable of coping with a high speed overwrite recording while having a superior preservation reliability and a better characteristic for repeatedly recording.

SOLUTION: The optical recording medium is a phase-change recording medium on which data is recorded by causing a phase transition of a recording layer from a crystal phase to an amorphous phase by irradiation with light. When the composition formula of the recording layer is defined as

$\text{Ge}\alpha; \text{Ga}\beta; \text{Mn}\gamma; \text{Sb}\delta; \text{Te}\epsilon; (\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon)$ are atom.%, $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 100$ - ,
 the
 optical recording medium satisfies the following conditions;
 $0 < \alpha \leq 7$,
 $0 < \beta \leq 7$, $5 \leq \gamma \leq 10$, $60 \leq \delta \leq 70$ and
 $15 \leq \epsilon \leq 25$.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-211849
(P2003-211849A)

(43) 公開日 平成15年7月30日 (2003.7.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 4 1 M 5/26		G 1 1 B 7/0055	Z 2 H 1 1 1
G 1 1 B 7/0055		7/24	5 1 1 5 D 0 2 9
	7/24		5 2 2 A 5 D 0 9 0
	5 1 1		5 3 4 J 5 D 1 2 1
	5 2 2		5 3 4 N
	5 3 4		

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-16903(P2002-16903)

(22) 出願日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 三浦 裕司

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 針谷 眞人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100094466

弁理士 友松 英爾

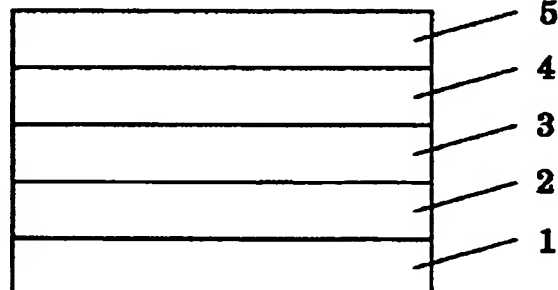
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 高速オーバーライト記録に対応でき、保存信頼性に優れ、繰り返し記録特性の良好な光記録媒体の提供。

【解決手段】 光を照射することにより、記録層を結晶相から非晶相に相転移させて情報を記録する相変化記録媒体において、該記録層の組成式を $\text{Ge}\alpha\text{Ga}\beta\text{Mn}\gamma\text{Sb}\delta\text{Te}\epsilon$ ($\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$ は原子%、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 100$) としたとき、次の条件を満足することを特徴とする光記録媒体。 $0 < \alpha \leq 7$ 、 $0 < \beta \leq 7$ 、 $5 \leq \gamma \leq 10$ 、 $60 \leq \delta \leq 70$ 、 $15 \leq \epsilon \leq 25$



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を照射することにより、記録層を結晶相から非晶相に相転移させて情報を記録する相変化記録媒体において、該記録層の組成式を $\text{Ge}\alpha\text{Ga}\beta\text{Mn}\gamma\text{Sb}\delta\text{Te}\epsilon$ (α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ は原子%、 $\alpha+\beta+\gamma+\delta+\epsilon=100$)としたとき、次の条件を満足することを特徴とする光記録媒体。

$$0 < \alpha \leq 7$$

$$0 < \beta \leq 7$$

$$5 \leq \gamma \leq 10$$

$$60 \leq \delta \leq 70$$

$$15 \leq \epsilon \leq 25$$

【請求項2】 記録層の結晶化温度が160℃以上200℃未満であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 基板上に少なくとも第一薄膜層、記録層、第二薄膜層、反射層をこの順に有し、記録層の膜厚が14～20nmであることを特徴とする請求項1又は2記載の光記録媒体。

【請求項4】 反射層がAg又はAgを90原子%以上含む合金からなることを特徴とする請求項3記載の光記録媒体。

【請求項5】 第二薄膜層がZnSとSiO₂との混合物又はZnSとZrO₂との混合物であることを特徴とする請求項3又は4記載の光記録媒体。

【請求項6】 第二薄膜層と反射層との間に、硫黄を含まない第三薄膜層を設けたことを特徴とする請求項3～5の何れかに記載の光記録媒体。

【請求項7】 第三薄膜層がSi又はSiCを主成分とする層からなることを特徴とする請求項6記載の光記録媒体。

【請求項8】 第三薄膜層の膜厚が2～20nmであることを特徴とする請求項6又は7記載の光記録媒体。

【請求項9】 記録層を形成する元素を含む所定組成の合金ターゲットを用いてスパッタ法により成膜された記録層を有することを特徴とする請求項1～8の何れかに記載の光記録媒体。

【請求項10】 初期結晶化されたものであることを特徴とする請求項1～9の何れかに記載の光記録媒体。

【請求項11】 初期結晶化がレーザービームによる溶融初期化方法、又は固相初期化により行われたものであることを特徴とする請求項10記載の光記録媒体。

【請求項12】 $0 < \alpha + \beta < 10$ であることを特徴とする請求項1～11の何れかに記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ビームを照射することにより相変化材料からなる記録層に光学的な変化を生じさせて情報の記録・再生を行う、書き換え可能な光記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体レーザービームの照射により情報の記録・再生・消去が可能な光記録媒体には、熱を利用して磁化の反転を行い記録・再生・消去を行う光磁気記録方式と、結晶と非晶質の可逆的相変化を利用し記録・再生・消去を行う相変化記録方式がある。相変化記録方式は、単一ビームオーバーライトが可能であり、ドライブ側の光学系がより単純であることを特徴とし、コンピューター関連や映像音響に関する記録媒体として応用されている。記録材料としては、非晶質を形成し易く、また、繰り返し記録によっても組成偏析が起き難いことから、カルコゲンを中心とした各種化合物や共晶近傍付近の組成の合金が使用されており、実用化されているものとしてはGeTeとSb₂Te₃の混合物、及び、Sb-Sb₂Te₃擬2元系共晶組成にAgやInを添加した系がある。特に後者は高感度でアモルファス部分の輪郭が明確であり、高密度記録に適した材料である。例えば特開平11-070738号公報（本出願人の先願）には、オーバーライト回数が高く保存信頼性にも優れたAgInSbTeからなる4元系材料の最適組成比、最適層構成が開示されている。また、Cr又はZrを添加することにより保存特性を更に向上させている。

【0003】 近年、相変化記録媒体は高密度画像記録への用途が拡大すると共に、より一層の高速オーバーライト実現（DVD-ROMの再生線速の2～5倍速である7～17m/s）が要求されるようになってきたが、高速オーバーライト実現には、マーク消去時における記録層材料の結晶化の高速化が必要である。この要求に対して、記録層の組成式を $\text{X}\alpha\text{Sb}\beta\text{Te}\gamma$ （但し、XはIn及び/又はGa、 α 、 β 、 γ は原子%である）とし、 α 、 β 、 γ を

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.60 \leq \beta \leq 0.90$$

$$\gamma = 1 - \alpha - \beta$$

として記録層の結晶化速度を速めた上で、薄膜層や反射層の種類、それらの膜厚や作成方法を最適化することにより上記課題を解決できることが知られている（特願2001-79830号）。

【0004】 しかし、本発明者らの知見によると、Gaはマーク消去時における記録層材料の結晶化速度を高める効果が非常に大きく、高速オーバーライト実現に適した材料であるが、その添加量の増加に伴い記録層の結晶化温度が上昇し初期結晶化が困難となるという問題を有しており、更に繰り返し記録特性の低下を生じるという問題も有している。そして、何れの問題についても、特にその添加量が5原子%を越えた辺りから顕著になる傾向がある。これらの問題はGaの添加量を少なくすることにより回避できるが、その場合には添加量を減らしたことによる結晶化速度の低下を補填するためにSbの割合を増加させなければならない。実際、本発明者らが得

た知見によると、少なくともSbの割合を70原子%以上とする必要があるが、Sbの割合が70原子%を超えると保存信頼性が大きく低下する。その結果、Gaの添加量を減らしSbの割合を増やして結晶化速度を上げた記録層は、初期結晶化の容易性と高線速記録には対応できる可能性があるものの、実用上十分な保存信頼性を得ることは困難である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点を解消し、高速オーバーライトに対応でき、保存信頼性に優れ、初期結晶化の容易な光記録媒体の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題は、次の1)～12)の発明によって解決される。

1) 光を照射することにより、記録層を結晶相から非晶相に相転移させて情報を記録する相変化記録媒体において、該記録層の組成式を $Ge\alpha Ga\beta Mn\gamma Sb\delta Te\epsilon$ ($\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$ は原子%、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 100$)としたとき、次の条件を満足することを特徴とする光記録媒体。

$$0 < \alpha \leq 7$$

$$0 < \beta \leq 7$$

$$5 \leq \gamma \leq 10$$

$$60 \leq \delta \leq 70$$

$$15 \leq \epsilon \leq 25$$

2) 記録層の結晶化温度が160℃以上200℃未満であることを特徴とする1)記載の光記録媒体。

3) 基板上に少なくとも第一薄膜層、記録層、第二薄膜層、反射層をこの順に有し、記録層の膜厚が14～20nmであることを特徴とする1)又は2)記載の光記録媒体。

4) 反射層がAg又はAgを90原子%以上含む合金からなることを特徴とする3)記載の光記録媒体。

5) 第二薄膜層がZnSとSiO₂との混合物又はZnSとZrO₂との混合物であることを特徴とする3)又は4)記載の光記録媒体。

6) 第二薄膜層と反射層との間に、硫黄を含まない第三薄膜層を設けたことを特徴とする3)～5)の何れかに記載の光記録媒体。

7) 第三薄膜層がSi又はSiCを主成分とする層からなることを特徴とする6)記載の光記録媒体。

8) 第三薄膜層の膜厚が2～20nmであることを特徴とする6)又は7)記載の光記録媒体。

9) 記録層を形成する元素を含む所定組成の合金ターゲットを用いてスパッタ法により成膜された記録層を有することを特徴とする1)～8)の何れかに記載の光記録媒体。

10) 初期結晶化されたものであることを特徴とする1)～9)の何れかに記載の光記録媒体。

11) 初期結晶化がレーザービームによる溶融初期化方法、又は固相初期化により行われたものであることを特徴とする10)記載の光記録媒体。

12) $0 < \alpha + \beta < 10$ であることを特徴とする1)～11)の何れかに記載の光記録媒体。

【0007】以下、上記本発明について詳しく説明する。本発明の記録層は、SbとTeを主成分とするものであるが、SbとTeのみからなる記録層材料は、結晶化温度が120℃前後のため、長期的に見ると記録マークの結晶化が進み、マークが消失し保存特性に問題を有する。また、高線速記録対応、例えば、15m/s以上の線速に応じてオーバーライト可能な高速結晶化が困難であるという問題点を有する。従来技術ではこうした問題点を解決するために、添加元素としてGa、Geを用いてきたが、前述のように種々の問題があったため、本発明ではGa、Geの他に、更にMnを添加元素として加えたものである。ここで、Mnは、実際の媒体特性の評価などから本発明者らが得た知見によると、添加に伴う記録層の結晶温度の変化が殆んどなく、繰り返し記録特性を損なわず、かつ記録層の結晶化速度を高める効果を有している。こうした点でSbの割合を増加させた場合と類似の添加効果を有するものである。しかもSbの場合にはその割合を増加させると保存特性が低下するという問題があったが、Mnの場合には保存特性の低下は生じない。

【0008】このように、本発明の記録層は、光記録媒体として特性の観点からは、Sbの一部をMnで置換したものと考えることができ、Sbの割合を増やさずに記録材料の結晶化速度を高めることができるため、Sbの割合を70原子%未満とした組成範囲であっても、高速オーバーライトを実現することが可能となる。その結果、Sbの割合が70原子%を超えた場合に生じる保存信頼性の低下の問題を伴うことがないという優れた効果を奏する。また、Mnを添加することにより、Sb量を増やした場合と同程度に結晶化速度を高めることができるので、結晶化速度を向上させるために必要であったGaの添加量を少なくすることが可能となり、Gaの割合を少なくとも高速オーバーライト対応が可能となる。即ち、結晶化速度を向上させるために添加するGaの量が前記した組成範囲内であっても高速オーバーライト対応が可能となる。その結果、Ga添加に伴う結晶化温度の上昇を抑えることができ、初期結晶化を容易に行うことができる。

【0009】次に、記録層の各構成元素の割合について説明すると、Mnの添加量は5原子%以上10原子%以下とすることが望ましい。5原子%よりも少ないと高速オーバーライト対応、保存特性、初期結晶化容易性の全てを満足することはできない。即ち、Sb量を70原子%以下とし保存特性を確保した上で高速オーバーライト対応を実現しようすると、Gaの添加量を増やす必要

があるため、結晶化温度が高くなり初期結晶化が困難となる。また、Gaの添加量を減らして初期結晶化容易性を確保した上で高速オーバーライト対応を実現しようとすると、Sbの割合を70原子%よりも大きくする必要が生じ、実用上十分な保存特性を確保することができない。10原子%を越えるとオーバーライト特性の低下を招くので好ましくない。Ge、Gaの添加量は、それぞれ7原子%以下とすることが望ましい。Geの量がこれより多いとオーバーライト特性の低下を招き、Gaの量がこれより多いと、オーバーライト特性の低下を招くと共に、初期結晶化が非常に困難となる。一方、添加量が少なくなるにつれ添加効果が明確でなくなるため、1原子%以上添加することが望ましい。

【0010】Sbは、60～70原子%とすることが好ましい。60原子%未満では高速オーバーライト対応が困難であり、70原子%を越えると実用上十分な保存信頼性の確保が困難となる。Teは、15～25原子%とすることが好ましい。15原子%未満では非晶質化が困難となり、25原子%を越えると高速オーバーライト対応が困難である。なお、記録層の結晶化温度は160℃以上200℃未満であることが望ましい。160℃未満では実用上十分な保存信頼性を確保することが難しく、200℃以上では初期結晶化が困難となる。記録層の結晶化温度を200℃未満とするには、記録層の結晶化速度を向上させる作用を有する添加元素であるGa及びGeの組成範囲を前記の範囲とすることに加えて、GaとGeの添加量の総和を10%未満にすることが好ましい。

【0011】次に、本発明の光記録媒体の構成を図面に基いて説明する。図1は、本発明の光記録媒体の層構成の一例を示すものであり、基板1上に第一薄膜層2、記録層3、第二薄膜層4、反射層(放熱層)5が設けられている。第一、第二薄膜層の材料としては、 SiO_x 、 ZnO 、 SnO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 In_2O_3 、 MgO 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 等の酸化物； Si_3N_4 、 AlN 、 TiN 、 BN 、 ZrN 等の窒化物； ZnS 、 TaS_4 等の硫化物； SiC 、 TaC 、 B_4C 、 WC 、 TiC 、 ZrC 等の炭化物が挙げられる。これらの材料は、単体で保護層として用いることができ、また混合物として用いることもできる。混合物の具体例として、 ZnS と SiO_x 、 Ta_2O_5 と SiO_x が挙げられる。これらの材料の物性としては、熱伝導率、比熱、融点、熱膨張係数、屈折率及び基板材料又は記録層材料との密着性等が挙げられるが、融点が高く、熱膨張係数が小さく、密着性が良いといった物性が要求される。

【0012】ここで、第二薄膜層は、記録時にレーザー光照射により記録層に加わった熱を籠らせて蓄熱する一方で、反射層に伝熱して熱を逃がす役割を担うものであり、繰り返しオーバーライト特性を左右する。本発明者

らの知見によると、第二薄膜層の材料としては ZnS と SiO_2 との混合物、又は ZnS と ZrO_2 との混合物を用いることが好ましく、特に熱安定性などの観点から ZnS と ZrO_2 との混合物が好ましい。なお、 ZrO_2 を用いる場合には、 ZrO_2 を安定化させる(高温での構造変化をなくす)ために、 ZrO_2 に対して Y_2O_3 、 CaO 、 MgO 又は希土類酸化物を2～10モル%添加したものをを用いることが好ましい。

【0013】第一薄膜層の膜厚は50～250nm、好ましくは75～200nmとする。50nmより薄くなると、耐環境保護機能の低下、耐熱性低下、蓄熱効果の低下を生じるので好ましくない。また、250nmより厚くなると、スパッタ法等による製膜過程において、膜温度の上昇により膜剥離やクラックを生じたり、記録時の感度の低下をもたらすので好ましくない。第二薄膜層の膜厚は、10～100nm、好ましくは15～50nmとする。10nmより薄いと、本質的に耐熱性が低下するため好ましくない。また100nmを越えると、記録感度の低下、温度上昇による膜剥離、変形、放熱性の低下により繰り返しオーバーライト特性が悪くなるので好ましくない。記録層の膜厚は、10～30nmとすることが好ましく、14～20nmとすることが更に好ましい。この範囲を外れると記録感度の低下や繰り返しオーバーライト特性の低下を招く。

【0014】反射層は光を反射する役割を果たす一方で、記録時にレーザー光照射により記録層に籠った熱を逃がす放熱層としての役割も担っている。非晶質マークの形成は、放熱による冷却速度により大きく左右されるため、反射層の選択は高線速対応媒体では特に重要である。従って、本発明の反射層材料としては、Au、Ag、Al、又はこれらの元素を主成分とする合金を用いることが好ましいが、中でも熱伝導率の非常に大きいAg又はAgを主成分とする(好ましくはAgを90原子%以上含有する)合金を用いると、冷却速度が大きくなり良好な非晶質形成を実現することができる。反射層の膜厚は100～300nmが好ましい。反射層の放熱能力は基本的に膜厚に比例し、100nm未満では冷却速度が低下するため好ましくない。一方、300nmを越えると材料コストの増大を招く。なお、反射層を、上記Ag又はAgを主成分とする合金を用いて第二薄膜層に接して設ける場合であって、第二薄膜層がSを含む材料からなる場合には、Agの硫化によるピンホール発生を避けるために、両層の間にSi、SiC、SiN、GeN、 ZrO_2 などの硫黄を含まない第三薄膜層をバリア層として設けることが好ましい。中でもSiはAgとの密着性が良く、繰り返し特性が良好であるため特に好ましい。第三薄膜層の膜厚は、2～20nm、好ましくは4～10nmとする。2nm未満ではバリア層として機能せず、20nmを越えると記録感度の低下を招く。

【0015】以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説

明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

【0016】実施例1

直径12cm、厚さ0.6mm、トラックピッチ0.74 μ mのグループ付きポリカーボネートディスク基板を高温で脱水処理した後、この基板の上にスパッタにより第一薄膜層、記録層、第二薄膜層、反射放熱層を順次成膜した。第一薄膜層にはZnS・SiO₂ ターゲットを用い、膜厚180nmとした。記録層には、組成比がGa₅Ge₃Mn₆Sb₆Te₁₈である合金ターゲットを用い、アルゴンガス圧3 $\times 10^{-3}$ torr、RFパワー300mWでスパッタし、膜厚20nmとした。第二薄膜層には、第一薄膜層と同じ、ZnS・SiO₂ ターゲット用い、厚さ20nmとした。反射放熱層には、Al・Ti合金ターゲットを用い、厚さ120nmとした。次に、反射放熱層上に、アクリル系紫外線硬化樹脂からなる厚さ5~10 μ mの有機保護膜をスピナー塗布した後、紫外線硬化させ、更にその上に、直径12cm、厚さ0.6mmのポリカーボネートディスクを接着シートにより貼り合わせ、大口径LDビーム照射により記録層を初期結晶化して光記録媒体とした。記録・再生には、波長656nm、NA0.65のピックアップを用いた。記録にはパルス変調法を用い、記録データは、EFM+変調方式により記録層に応じた最適記録線速、最適記録パワーで記録した。記録ストラテジもジッターが最小となるように各々最適化して使用した。再生は全てパワー0.7mW、線速3.5m/sで行い、data to clock (データ・トゥー・クロック) ジッター及び反射率を測定した。その結果、記録密度0.267 μ m/bitで記録線速17.5m/sまで良好な記録が可能であることが分り、初回記録、及び、繰り返し記録1000回後のジッター σ /Twは共に10%未満という値が得られた。更に、この記録媒体(ディスク)について、70℃85%RH環境下で1000時間の保存試験を行ったところ、初回記録、及び、繰り返し記録1000回後共に劣化は見られなかった。

【0017】実施例2~3

記録層の組成をGa₃Ge₃Mn₇Sb₆Te₁₈ (実施例2)、Ga₄Ge₃Mn₉Sb₆Te₁₉ (実施例3)に変えた点以外は、実施例1と同様に光記録媒体を作成し評価した。その結果、実施例1と同様に、記録密度0.267 μ m/bitで記録線速17.5m/sまで良好な記録が可能であることが分り、初回記録、及び、繰り返し記録1000回後のジッター σ /Twは共に10%未満という値が得られた。更に、この光記録媒体(光ディスク)について、70℃85%RH環境下で1000時間の保存試験を行ったところ、初回記録、及び、繰り返し記録1000回後共に劣化は見られなかった。

【0018】比較例1

記録層の組成をGa₅Ge₃Sb₇Te₁₆に変えた点以外は、実施例1と同様に光記録媒体を作成し評価した。その結果、実施例1と同様に、記録密度0.267 μ m/bitで記録線速17.5m/sまで良好な記録が可能であり、初回記録、及び繰り返し記録1000回後のジッター σ /Twは共に10%未満という値が得られた。しかしながら、70℃85%RH環境下で1000時間保存したところ、初回記録部でも12%まで上昇しており、実用上十分な保存信頼性が得られないことが分った。これはSbの割合が70原子%を越えているために保存信頼性が低下したものと考えられる。

【0019】比較例2~4

記録層の組成をGa₅Ge₃Mn_{4.5}Sb_{6.9}Te₁₈ (比較例2)、Ga₅Ge₃Mn_{4.5}Sb_{7.1}Te_{16.5} (比較例3)、Ga₇Ge₃Mn_{4.5}Sb_{6.9}Te₁₆ (比較例4)に変えた点以外は、実施例1と同様に光記録媒体を作成し評価した。その結果、比較例2の媒体は、実施例1と同様に、記録密度0.267 μ m/bitで記録線速15m/sまで良好な記録が可能であり、70℃85%RH環境下で1000時間の保存試験を行ったところ、初回記録、及び、繰り返し記録1000回共に劣化は見られなかったが、記録線速17.5m/sでは初回記録、及び繰り返し記録1000回後のジッター σ /Twが共に15%となり、良好な記録を行うことができなかった。また、比較例3の媒体は、実施例1と同様に、記録密度0.267 μ m/bitで記録線速15m/sまで良好な記録が可能であったが、70℃85%RH環境下で1000時間保存したところ、初回記録部でも12%まで上昇しており、実用上十分な保存信頼性が得られないことが分った。また、比較例3の媒体は、初期結晶化することができなかった。これらの結果から、Mnの添加量が5原子%未満であると、高速記録対応、保存信頼性、初期化容易性の全てを満足させることが困難であることが分る。

【0020】実施例4~5

反射放熱層としてAl・Ti合金ターゲットの代りにAgを用い、第二薄膜層とAg反射放熱層との間に第三薄膜層として膜厚5nmのSi膜を設けた点以外は、実施例1及び2と同様に光記録媒体を作成し(実施例1→実施例4、実施例2→実施例5)、実施例1と同様に評価した。実施例4の光記録媒体を実施例1と、実施例5の光記録媒体を実施例2と比較したところ、初回記録、及び、繰り返し記録1000回後のジッター σ /Twに関して特性が向上していることが分った。更に、これらの光記録媒体(ディスク)について、70℃85%RH環境下で1000時間の保存試験を行ったところ、初回記録、及び、繰り返し記録1000回後共に劣化は見られず、Agの硫化による欠陥の発生も見られなかった。

50 【0021】実施例6

第二薄膜層としてZnS-SiO₂の代りにZnS-ZrO₂を用いた点以外は実施例3と同様にして光記録媒体を作成し、実施例3の光記録媒体と比較したところ、繰り返し記録1000回後のジッター σ /Twに関して特性が向上していることが分った。

【0022】比較例5

記録層の初期結晶化をランプアニールで行った点以外は実施例1と同様にして光記録媒体を作成し評価した。その結果、反射率は均一であったが、記録ストラテジやパワーの調整によっても評価に値するような記録はできな 10 かった。そこで、記録層のみをガラス基板にスパッタで成膜し、LDビームとランプアニールによりそれぞれ結晶化させた薄膜について、粉末X線回折法で結晶構造を調べたところ、LDビームで結晶化した膜は単一のNaCl構造に近い結晶相によると考えられる回折スペクトルが得られたのに対し、ランプアニールで結晶化した膜は、単一の結晶相ではなく、InSbの析出に伴うと推定される六方晶やSb₂Te₃の析出に伴うと推定される三方晶の出現が見られた。従って、この結晶構造の違いのために記録ができない状態になっているものと考え 20 られる。

【0023】比較例6

実施例1の記録層形成工程において、Ga₅Ge₃Mn₆Sb₆Te₁₈の合金ターゲットに代えて、所定組成のSb-Te合金ターゲット上に、Sb、Ga、Mn及びGeのチップを載せてスパッタを行ったが、所望組成の記録層を得ることは困難であり、安定して同一組成の記録層を形成することはできなかった。

【0024】

【発明の効果】本発明1によれば、Ga添加量及びSbの割合を抑えた記録層組成で高速オーバーライト対応を実現でき、かつ保存信頼性に優れ、初期結晶化の容易な光記録媒体を提供できる。本発明2によれば、高速オーバーライトに対応でき、かつ保存信頼性に優れ、初期結晶化の容易な光記録媒体を提供できる。本発明3～5によれば、記録感度及び高速オーバーライト特性を一層向上させることができる。本発明6～7によれば、反射層の硫化を防ぐことができ、保存信頼性の低下を防ぐこと 10 ができる。また、本発明7のSiを主成分とする場合には、反射層との密着性が良いために、より信頼性に優れた光記録媒体を安定に提供できる。本発明8によれば、記録感度を損なうことなく反射層の硫化を確実に防ぐことができ、信頼性に優れた光記録媒体を提供できる。本発明9によれば、製膜ごとの記録層の組成が安定するため、一定の品質の光記録媒体を安定して提供できる。本発明10～11によれば、高密度記録が可能で、繰り返し記録特性に優れた光記録媒体を、良好な記録が可能な状態で提供できる。本発明12によれば、更に初期結晶化特性の優れた光記録媒体を提供できる。

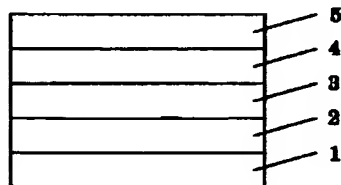
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光記録媒体の層構成の一例を示す図。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第一薄膜層
- 3 記録層
- 4 第二薄膜層
- 5 反射層（放熱層）

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	テマコード(参考)
G11B 7/24	535	G11B 7/24	535G
	538		535H
	531	7/26	538E
7/26	531	B41M 5/26	531
			X

(72)発明者 譲原 肇
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 影山 喜之
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 鈴木 栄子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 田代 浩子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 水谷 未来
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 安部 美樹子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
Fターム(参考) 2H111 EA04 EA12 EA23 FA12 FA14
FA21 FA23 FA24 FA25 FA27
FA29 FB05 FB09 FB12 FB16
FB21 FB30 GA03
5D029 JA01 JB35 LA12 LA13 LA14
LA15 LA17 LB01 LB03 LB07
LB11
5D090 AA01 BB05 CC11 CC14
5D121 AA01 EE03 EE14 GG26

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the rewritable optical recording medium which the recording layer which consists of a phase change ingredient is made to produce an optical change, and performs informational record and playback by irradiating a light beam.

[0002]

[Description of the Prior Art] There are a magneto-optic-recording method which performs magnetic reversal to the optical recording medium in which informational record, playback, and elimination are possible by the exposure of a semi-conductor laser beam using heat, and performs record, playback, and elimination, and a phase change recording method which uses a crystal and an amorphous reversible phase change and performs record, playback, and elimination. A phase change recording method is characterized by single beam over-writing being possible and the optical system by the side of a drive being more simple, and is applied as a record medium about computer relation or image sound. Since it is easy to form an amorphous substance and a presentation segregation cannot break out easily due to repeat record as a record ingredient, the various compounds centering on chalcogen and the alloy of the presentation near near the eutectic are used, and the mixture of GeTe and Sb₂Te₃ and the system which added Ag and In of Sb-Sb₂Te₃ pseudo-2 yuan to the system eutectic presentation are one of those are put in practical use. Especially the latter is clear in the profile of an amorphous part at high sensitivity, and is an ingredient suitable for high density record. For example, the optimal presentation ratio of a system ingredient and the optimal lamination of 4 yuan to which the count of over-writing becomes JP,11-070738,A (prior [of these people]) from AgInSbTe which was highly excellent also in preservation dependability are indicated. Moreover, the preservation property is further raised by adding Cr or Zr.

[0003] Although much more high-speed over-writing implementation (7-17m/(s) which is 2-5X of the playback linear velocity of DVD-ROM) has come to be required while the application to high density image recording expands a phase change record medium in recent years, crystallization of the recording layer ingredient at the time of mark elimination needs to be accelerated for high-speed over-writing implementation. this demand -- receiving -- the empirical formula of a recording layer -- $X\alpha\beta\gamma$ (and/or, it Ga(s) however, X -- In --) After alpha, beta, and gamma presupposed that it is atomic % and crystallization speeding up [of a recording layer] by making alpha, beta, and gamma into $0.01 \leq \alpha \leq 0.10$, $0.60 \leq \beta \leq 0.90$, $\gamma = 1 - \alpha - \beta$ It is known by optimizing the classes of a thin film layer or reflecting layer, those thickness, and the creation approach that the above-mentioned technical problem will be solvable (application for patent No. 79830 [2001 to]).

[0004] However, according to this invention persons' knowledge, the effectiveness of Ga which raises the crystallization rate of the recording layer ingredient at the time of mark elimination is very large, and it is an ingredient suitable for high-speed over-writing implementation, but the crystallization temperature of a recording layer rises with the increment in the addition, and it has the problem that initial crystallization becomes difficult, and also has the problem of producing the fall of a repeat

recording characteristic further. and side Rika et al. to whom especially the addition exceeded pentatomic % also about which problem -- there is an inclination which becomes remarkable. In order to fill up the fall of the crystallization rate by having reduced the addition in that case, the rate of Sb must be made to increase, although these problems are avoidable by lessening the addition of Ga. According to the knowledge which this invention persons acquired, it is necessary to actually carry out the rate of Sb to more than 70 atom % at least but, and if the rate of Sb exceeds 70 atom %, preservation dependability will fall greatly. Consequently, the recording layer which reduced the addition of Ga, increased the rate of Sb and gathered the crystallization rate is difficult for acquiring the ease of initial crystallization, and practically sufficient preservation dependability of what may be able to correspond to high linear velocity record.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention cancels the above-mentioned trouble, can respond to high-speed over-writing, is excellent in preservation dependability, and aims at offer of the easy optical recording medium of initial crystallization.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned technical problem is solved by the following invention of 1-12.

1) The optical recording medium characterized by satisfying the following conditions in the phase change record medium which is made to carry out phase transition of the recording layer to an amorphism phase from a crystal phase, and records information by irradiating light when the empirical formula of this recording layer is set to germanium α GabetaMngammaSbdeltaTeepsilon (alpha, beta, gamma, delta, and epsilon are atomic % and $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 100$).

$0 < \alpha \leq 70 < \beta \leq 75 < \gamma \leq 1060 < \delta \leq 7015 < \epsilon \leq 252$ Optical recording medium given in one with which crystallization temperature of a recording layer is characterized by 160-degree-C or more being less than 200 degrees C.

3) An optical recording medium 1 which has the first thin film layer, a recording layer, the second thin film layer, and a reflecting layer at least on a substrate at this order, and is characterized by the thickness of a recording layer being 14-20nm, or given in two.

4) The optical recording medium given in three characterized by consisting of an alloy with which a reflecting layer contains Ag or Ag more than 90 atom %.

5) An optical recording medium 3 characterized by the second thin film layer being the mixture of ZnS and SiO₂, or the mixture of ZnS and ZrO₂, or given in four.

6) An optical recording medium given in any of 3-5 which are characterized by preparing the third thin film layer which does not contain sulfur between the second thin film layer and a reflecting layer they are.

7) The optical recording medium given in six characterized by the third thin film layer consisting of a layer which uses Si or SiC as a principal component.

8) An optical recording medium 6 characterized by the thickness of the third thin film layer being 2-20nm, or given in seven.

9) An optical recording medium given in any of 1-8 which are characterized by having the recording layer formed by the spatter using the alloy target of the predetermined presentation containing the element which forms a recording layer they are.

10) An optical recording medium given in any of 1-9 which are characterized by crystallizing the first stage they are.

11) The optical recording medium given in ten characterized by initial crystallization being performed by the melting initialization approach by the laser beam, or solid phase initialization.

12) An optical recording medium given in any of 1-11 which are characterized by being $0 < \alpha + \beta < 10$ they are.

[0007] Hereafter, above-mentioned this invention is explained in detail. Although the recording layer of this invention uses Sb and Te as a principal component, since crystallization temperature is around 120 degrees C, if it sees in the long run, crystallization of a record mark will progress, a mark disappears,

and the recording layer ingredient which consists only of Sb and Te has a problem in a preservation property. Moreover, according to high linear velocity record correspondence, for example, the linear velocity of 15 or more m/s, it has the trouble that high-speed crystallization [over-write / crystallization] is difficult. In the Prior art, in order to solve such a trouble, Ga and germanium have been used as an alloying element, but since there were various problems as mentioned above, in this invention, Mn other than Ga and germanium is further added as an alloying element. Here, according to the knowledge which this invention persons acquired from evaluation of an actual medium property etc., Mn has the effectiveness which ***** does not have change of the crystal temperature of the recording layer accompanying addition, and does not spoil a repeat recording characteristic, and raises the crystallization rate of a recording layer. It has the addition effectiveness similar to the case where the rate of Sb is made to increase at such a point. And although there was a problem that a preservation property fell when the rate was made to increase in Sb, in the case of Mn, the fall of a preservation property is not produced.

[0008] Thus, since the recording layer of this invention can raise the crystallization rate of a record ingredient as an optical recording medium, without it being possible that a part of Sb was permuted from Mn from a viewpoint of a property, and increasing the rate of Sb, even if it is the presentation range which made the rate of Sb under 70 atom %, it becomes possible [realizing high-speed over-writing]. Consequently, the outstanding say effectiveness is done so with the problem of a fall of the preservation dependability produced when the rate of Sb exceeds 70 atom %. Moreover, since a crystallization rate can be raised to the same extent as the case where the amount of Sb(s) is increased by adding Mn, it becomes possible to lessen the addition of Ga which was required in order to raise a crystallization rate, and even if it lessens the rate of Ga, high-speed over-writing correspondence is attained. That is, even if it is presentation within the limits which the amount of Ga added in order to raise a crystallization rate described above, high-speed over-writing correspondence is attained. Consequently, the rise of the crystallization temperature accompanying Ga addition can be suppressed, and initial crystallization can be performed easily.

[0009] Next, when the rate of each configuration element of a recording layer is explained, as for the addition of Mn, it is desirable to carry out to below 10 atom % more than pentatomic %. If fewer than pentatomic %, high-speed over-writing correspondences, preservation properties, and all the initial crystallization ease are unsatisfying. That is, if it is going to realize high-speed over-writing correspondence after making the amount of Sb(s) below into 70 atom % and securing a preservation property, since it is necessary to increase the addition of Ga, crystallization temperature becomes high and initial crystallization becomes difficult. Moreover, if it is going to realize high-speed over-writing correspondence after reducing the addition of Ga and securing initial crystallization ease, it will be necessary to make the rate of Sb larger than 70 atom %, and practically sufficient preservation property cannot be secured. Since the fall of an over-writing property will be caused if 10 atom % is exceeded, it is not desirable. As for the addition of germanium and Ga, it is desirable to carry out to below 7 atom %, respectively. Initial crystallization becomes very difficult while it will cause the fall of an over-writing property if there are more amounts of germanium than this, and causing the fall of an over-writing property, if there are more amounts of Ga than this. It is desirable to add more than 1 atom % on the other hand, since the addition effectiveness becomes less clear as an addition decreases.

[0010] As for Sb, it is desirable to consider as 60 to 70 atom %. Under by 60 atom %, if high-speed over-writing correspondence is difficult and exceeds 70 atom %, reservation of practically sufficient preservation dependability will become difficult. As for Te, it is desirable to consider as 15 to 25 atom %. If amorphous-ization becomes difficult and 25 atom % is exceeded, high-speed over-writing correspondence is difficult at under 15 atom %. In addition, as for the crystallization temperature of a recording layer, it is desirable that it is [160 degrees-C or more] less than 200 degrees C. Above 200 degrees C which securing preservation dependability practically sufficient at less than 160 degrees C spreads in difficulty, initial crystallization becomes difficult. In order to make crystallization temperature of a recording layer into less than 200 degrees C, it is desirable to make total of the addition of Ga and germanium less than 10% in addition to making into the aforementioned range the

presentation range of Ga and germanium which are the alloying element which has the operation which raises the crystallization rate of a recording layer.

[0011] Next, the configuration of the optical recording medium of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 shows an example of the lamination of the optical recording medium of this invention, and the first thin film layer 2, the recording layer 3, the second thin film layer 4, and the reflecting layer (heat dissipation layer) 5 are formed on the substrate 1. as the ingredient of the first and second thin film layer -- sulfide [of nitride; ZnS(s), such as oxide; Si₃N₄ of SiO_x, ZnO SnO₂ and aluminum 2O₃, TiO₂ and In 2O₃, MgO and ZrO₂, and Ta₂O₅ grade, and AlN, TiN, BN, ZrN, and TaS₄ grade]; -- carbide, such as SiC, TaC, and B₄ C, WC, TiC, and ZrC, is mentioned. These ingredients can be alone used as a protective layer, and can also be used as mixture. As an example of mixture, ZnS, SiO_x, and Ta 2O₅ and SiO_x are mentioned. As physical properties of these ingredients, although adhesion with thermal conductivity, the specific heat, the melting point, a coefficient of thermal expansion, a refractive index and a substrate ingredient, or a recording layer ingredient etc. is mentioned, the melting point is high, a coefficient of thermal expansion is small, and the physical properties that adhesion is good are required.

[0012] Here, while the second thin film layer makes it filled with the heat which joined the recording layer by laser light exposure at the time of record and carries out accumulation at it, it bears the role which carries out heat transfer to a reflecting layer, and misses heat, and influences a repeat over-writing property. According to this invention persons' knowledge, it is desirable to use the mixture of ZnS and SiO₂ or the mixture of ZnS and ZrO₂ as an ingredient of the second thin film layer, and the mixture of ZnS and ZrO₂ is especially desirable from viewpoints, such as thermal stability. in using ZrO₂, in order [in addition,] to stabilize ZrO₂ (the structural change in an elevated temperature is lost) -- ZrO₂ -- receiving -- Y₂O₃, CaO and MgO, or a rare earth oxide -- 2-10-mol % -- it is desirable to use what was added.

[0013] The thickness of the first thin film layer sets 50-250nm to 75-200nm preferably. If it becomes thinner than 50nm, since the fall of a environmental protection-proof function, a heat-resistant fall, and the fall of the accumulation effectiveness will be produced, it is not desirable. Moreover, in the film production process by a spatter etc., if it becomes thicker than 250nm, since film exfoliation and a crack are produced by the rise of film temperature or the fall of the sensibility at the time of record is brought about, it is not desirable. The thickness of the second thin film layer sets 10-100nm to 15-50nm preferably. If thinner than 10nm, since thermal resistance essentially falls, it is not desirable. Moreover, if 100nm is exceeded, since an over-writing property will worsen repeatedly by the fall of the fall of record sensibility, the film exfoliation by the temperature rise, deformation, and heat dissipation nature, it is not desirable. As for the thickness of a recording layer, it is desirable to be referred to as 10-30nm, and it is still more desirable to be referred to as 14-20nm. If it separates from this range, the fall of record sensibility and the fall of a repeat over-writing property will be caused.

[0014] While a reflecting layer plays the role which reflects light, it is also bearing a role of a heat dissipation layer which misses the heat with which the recording layer was filled with a laser light exposure at the time of record. Since formation of an amorphous mark is greatly influenced by the cooling rate by heat dissipation, selection of a reflecting layer is important by especially the medium corresponding to high linear velocity. Therefore, although it is desirable to use the alloy which uses Au, Ag, aluminum, or these elements as a principal component as a reflecting layer ingredient of this invention, if the alloy which uses very large Ag or Ag of thermal conductivity as a principal component especially (Ag is contained more than 90 atom % preferably) is used, a cooling rate becomes large and good amorphous formation can be realized. The thickness of a reflecting layer has desirable 100-300nm. Since it is proportional to thickness fundamentally and a cooling rate falls in less than 100nm, the heat dissipation capacity of a reflecting layer is not desirable. On the other hand, if 300nm is exceeded, increase of ingredient cost will be caused. In addition, it is the case where a reflecting layer is prepared in contact with the second thin film layer using the alloy which uses Above Ag and Ag as a principal component, and when the second thin film layer consists of an ingredient containing S, in order to avoid pinhole generating by sulfuration of Ag, it is desirable to prepare the third thin film layer which does not

contain sulfur, such as Si, SiC, SiN, GeN, and ZrO₂, as a barrier layer among both layers. Especially, adhesion of Si with Ag is good, and especially since the repeat property is good, it is desirable. The thickness of the third thin film layer sets 2-20nm to 4-10nm preferably. In less than 2nm, it does not function as a barrier layer, but if 20nm is exceeded, the fall of record sensibility will be caused.

[0015] This invention is not limited by these examples, although an example is given and this invention is explained concretely hereafter.

[0016] After carrying out dehydration processing of 0.6mm in example 1 diameter of 12cm, and thickness, and the track pitch 0.74micrometer polycarbonate disk substrate with a groove at an elevated temperature, sequential membrane formation of the first thin film layer, a recording layer, the second thin film layer, and the reflective heat dissipation layer was carried out by the spatter on this substrate. It considered as 180nm of thickness at the first thin film layer using ZnS-SiO₂ target. Using the alloy target which is Ga₅germanium₃Mn₆Sb₆₈Te₁₈, the presentation ratio carried out the spatter by argon gas pressure 3x10-3torr and RF power 300mW, and considered as 20nm of thickness at the recording layer. the second thin film layer -- the first thin film layer -- the same -- it carried out to 20nm in ** for ZnS-SiO₂ targets, and thickness. It carried out to 120nm in thickness at the reflective heat dissipation layer using the aluminum-Ti alloy target. Next, on the reflective heat dissipation layer, after carrying out spinner spreading of the organic protective coat with a thickness of 5-10 micrometers it is thin from acrylic ultraviolet-rays hardening resin, ultraviolet curing was carried out, and further, on it, the polycarbonate disk with a diameter [of 12cm] and a thickness of 0.6mm was crystallized with the adhesion sheet, the recording layer was crystallized by lamination and the diameter LD beam exposure of macrostomia the first stage, and it considered as the optical recording medium. Pickup of the wavelength of 656nm and NA0.65 was used for record and playback. Record data were recorded by the EFM+ modulation technique by the optimal record linear velocity and the optimal record power according to a recording layer, using a pulse modulation method in record. The jitter also used record strategy, having optimized respectively so that it might become min. All playbacks are performed with power 0.7mW and the linear velocity of 3.5m/s, and it is data. to The clock (data two clock) jitter and the reflection factor were measured. Consequently, the value of [be / record good to record linear velocity 17.5 m/s / possible] less than 10% in both jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records was acquired with the recording density of 0.267micrometers/bit. [understand] Furthermore, about this record medium (disk), when the retention test of 1000 hours was performed under the 70-degree-C85%RH environment, neither of degradation was seen after first time record and 1000 repeat records.

[0017] The optical recording medium was created and evaluated like the example 1 except the point of having changed the presentation of two to example 3 recording layer into Ga₃germanium₃Mn₇Sb₆₉Te₁₈ (example 2) and Ga₄germanium₃Mn₉Sb₆₅Te₁₉ (example 3). Consequently, the value of [be / record good to record linear velocity 17.5 m/s / possible] less than 10% in both jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records was acquired with the recording density of 0.267micrometers/bit like the example 1. [understand] Furthermore, about this optical recording medium (optical disk), when the retention test of 1000 hours was performed under the 70-degree-C85%RH environment, neither of degradation was seen after first time record and 1000 repeat records.

[0018] The optical recording medium was created and evaluated like the example 1 except the point of having changed the presentation of example of comparison 1 recording layer into Ga₅germanium₃Sb₇₆Te₁₆. Consequently, like the example 1, good record is possible to record linear velocity 17.5 m/s at the recording density of 0.267micrometers/bit, and the value of less than 10% in both jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records was acquired. However, when saved under the 70-degree-C85%RH environment for 1000 hours, it turned out that it is going up to 12% and practically sufficient preservation dependability is not acquired at the first time Records Department. Since the rate of Sb is over 70 atom %, this is considered that preservation dependability fell.

[0019] The optical recording medium was created and evaluated like the example 1 except the point of having changed the presentation of two to example of comparison 4 recording layer into

Ga₅germanium₃Mn_{4.5}Sb_{69.5}Te₁₈ (example 2 of a comparison), Ga₅germanium₃Mn_{4.5}Sb₇₁Te_{16.5} (example 3 of a comparison), and Ga₇germanium₃Mn_{4.5}Sb_{69.5}Te₁₆ (example 4 of a comparison). Consequently, record good to record linear velocity 15 m/s is possible for the medium of the example 2 of a comparison like an example 1 at the recording density of 0.267micrometers/bit. Although neither of degradation was seen first time record and 1000 repeat records when the retention test of 1000 hours was performed under the 70-degree-C85%RH environment In neither of record linear velocity 17.5 m/s, jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records was not able to become 15%, and was able to perform good record. Moreover, like the example 1, although record good to record linear velocity 15 m/s was possible at the recording density of 0.267micrometers/bit, when the medium of the example 3 of a comparison was saved under the 70-degree-C85%RH environment for 1000 hours, it found that were going up to 12% and practically sufficient preservation dependability was not acquired at the first time Records Department. Moreover, the medium of the example 3 of a comparison was not able to be crystallized the first stage. It turns out that it is difficult to satisfy high-speed record correspondences, preservation dependability, and all the initialization ease from these results as the addition of Mn is under pentatomic %.

[0020] Ag was used instead of the aluminum-Ti alloy target as an example 4 - a 5 reflective heat dissipation layer, and except the point of having prepared Si film of 5nm of thickness as the third thin film layer between the second thin film layer and Ag reflective heat dissipation layer, the optical recording medium was created like examples 1 and 2 (example 1 -> example 4 and example 2 -> example 5), and it evaluated like the example 1. It turned out that the property is improving the optical recording medium of an example 1 and an example 5 about jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records in it when the optical recording medium of an example 4 is compared with an example 2. Furthermore, about these optical recording media (disk), when the retention test of 1000 hours was performed under the 70-degree-C85%RH environment, after first time record and 1000 repeat records, neither of degradation was seen and generating of the defect by sulfuration of Ag was not seen, either.

[0021] When the optical recording medium was created like the example 3 except the point of having used ZnS-ZrO₂ instead of ZnS-SiO₂ as the example 6 second thin film layer and having been compared with the optical recording medium of an example 3, it turned out that the property is improving about jitter sigma/Tw after 1000 repeat records.

[0022] The optical recording medium was created and evaluated like the example 1 except the point of having performed initial crystallization of example of comparison 5 recording layer by lamp annealing. Consequently, although the reflection factor was uniform, record which deserves evaluation also by adjustment of record strategy or power was not completed. then, form only a recording layer by the spatter to a glass substrate, and about LD beam and the thin film crystallized by lamp annealing, respectively As opposed to the diffraction spectrum considered that the film crystallized with LD beam is based on the crystal phase near single NaCl structure when a crystal structure is investigated by powder X-ray diffractometry having been obtained The trigonal appearance presumed to follow the film crystallized by lamp annealing on the deposit of ***** presumed to follow on the deposit of InSb and Sb₂Te₃ instead of a single crystal phase was seen. Therefore, it is thought that it is in the condition that record is impossible because of the difference in this crystal structure.

[0023] In the record stratification process of example of comparison 6 example 1, although it replaced with the alloy target of Ga₅germanium₃Mn₆Sb₆₈Te₁₈, the chip of Sb, Ga, Mn, and germanium was carried on the Sb-Te alloy target of a predetermined presentation and the spatter was performed, it was difficult to obtain the recording layer of a request presentation, and it was stabilized and the recording layer of the same presentation was not able to be formed.

[0024]

[Effect of the Invention] According to this invention 1, high-speed over-writing correspondence can be realized by the recording layer presentation which stopped Ga addition and the rate of Sb, and it excels in preservation dependability, and the easy optical recording medium of initial crystallization can be offered. According to this invention 2, it can respond to high-speed over-writing, and excels in

preservation dependability, and the easy optical recording medium of initial crystallization can be offered. According to this inventions 3-5, record sensibility and a high-speed over-writing property can be raised further. According to this inventions 6-7, sulfuration of a reflecting layer can be prevented and the fall of preservation dependability can be prevented. Moreover, since adhesion with a reflecting layer is good when using Si of this invention 7 as a principal component, stability can be provided with the optical recording medium which was more excellent in dependability. According to this invention 8, sulfuration of a reflecting layer can be prevented certainly, without spoiling record sensibility, and the optical recording medium excellent in dependability can be offered. According to this invention 9, since the presentation of the recording layer for every film production is stabilized, it is stabilized and the optical recording medium of fixed quality can be offered. According to this inventions 10-11, high density record is possible and the optical recording medium excellent in the repeat recording characteristic can be offered in the condition in which good record is possible. According to this invention 12, the optical recording medium which was further excellent in the initial crystallization property can be offered.

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.